

EXPRESS MAIL NO. EL607121441

DATE OF DEPOSIT 12/6/00

#3 Priority  
Paper  
3-20-01  
R. Stokes

Our File No. 9281-3846  
Client Reference No. 2F US99097

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of: )  
Shoichi Kyoya )  
Serial No. To Be Assigned )  
Filing Date: Herewith )  
For: Optical Pickup Using Laser Beams )  
of Plural Different Wavelengths )



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 11-352844, filed December 13, 1999 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

Gustavo Siller, Jr.  
Registration No. 32,305  
Attorney for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 1 3 日

出 願 番 号  
Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 5 2 8 4 4 号

出 願 人  
Applicant (s):

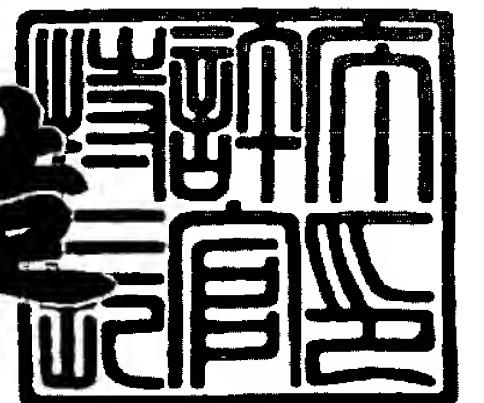
アルプス電気株式会社



2 0 0 0 年 1 0 月 1 3 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 8 3 9 4 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 2F99097

【提出日】 平成11年12月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明の名称】 光ピックアップ装置

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会  
社内

    【氏名】 京谷 昇一

【特許出願人】

    【識別番号】 000010098

    【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

    【代表者】 片岡 政隆

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 037132

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 異なる波長でかつ光軸が所定の間隔で相互に平行なレーザ光を出射する複数の光源を有する発光部と、受光素子を有する受光部材と、前記各レーザ光が入射されるとともに該各レーザ光を光ディスク方向へ出射し該光ディスクからの戻り光を前記受光部材の方向へ導き前記受光素子に受光させるビームスプリッタとを備え、前記ビームスプリッタには波長分離層が設けられ、該波長分離層は、2つの境界面と該境界面間に配され所定の屈折率を有する媒質とから構成されるか、あるいは3つ以上の境界面と各境界面間に配されそれぞれ所定の屈折率を有する媒質とから構成されるとともに、前記境界面で前記各レーザ光を反射又は透過させ、反射した後の前記各レーザ光を光軸を一致させて前記ビームスプリッタから出射させ、前記戻り光を前記波長分離層を透過させて前記受光部材の方向へ導いたことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 前記発光部は第1の波長を有する第1のレーザ光と第2の波長を有する第2のレーザ光を出射する2つの光源を有し、前記波長分離層は第1の境界面と第2の境界面を有し、該第1及び第2の境界面にはそれぞれ前記第1及び第2のレーザ光をそれぞれ所定の割合で反射又は透過させる第1及び第2の波長選択膜を形成して、前記第1の境界面は前記第1のレーザ光を反射させ、かつ前記第2のレーザ光を透過させ、前記第2の境界面は前記第2のレーザ光を反射させ、前記戻り光に対しては、前記第1及び第2の境界面はそれぞれ前記第1及び第2のレーザ光を透過させるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】 前記第1の波長選択膜は前記第1のレーザ光に対してはほぼ50%反射させ、かつほぼ50%透過させ、前記第2のレーザ光に対してはほぼ全部を透過させ、前記第2の波長選択膜は前記第1のレーザ光に対してはほぼ全部を透過させ、前記第2のレーザ光に対してはほぼ50%反射させ、かつほぼ50%透過させる構成としたことを特徴とする請求項2に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】 前記発光部は第 1 の波長を有する第 1 のレーザ光と第 2 の波長を有する第 2 のレーザ光を出射する 2 つの光源を有し、前記波長分離層は第 1 の境界面と第 2 の境界面を有し、該第 1 及び第 2 の境界面にはそれぞれ前記第 1 及び第 2 のレーザ光の偏光状態に応じて反射又は透過させる第 1 及び第 2 の偏光分離膜を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】 前記ビームスプリッタは光学平板と該光学平板上に形成された前記波長分離層から構成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】 前記発光部は 1 つのパッケージに収納した発光部材であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の光ピックアップ装置。

【請求項 7】 前記発光部材と前記ビームスプリッタとの間に回折格子を配設したことを特徴とする請求項 6 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 8】 前記発光部材と前記ビームスプリッタはそれぞれ別個にキャリアリッジに取付固定され、前記各境界面は互いに平行であるとともに、前記発光部材は前記各光源が前記光ディスク面に沿った方向に並設されるように配設され、前記ビームスプリッタは前記各境界面に対する前記各レーザ光の入射角がほぼ 45 度となるように配設されたことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の光ピックアップ装置。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

### 【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクの記録又は再生を行うために、光ディスクに光ビームを照射し、光ディスクからの戻り光を受光する光ピックアップ装置に関する。

## 【0002】

### 【従来の技術】

CD（コンパクト・ディスク）、CD-R（追記型 CD）、DVD（デジタル・バーサタイル・ディスク又はデジタル・ビデオ・ディスク）等の光ディスクに情報を記録したり、あるいは、光ディスクの情報記録面の情報を再生するために光ピックアップ装置が用いられる。

## 【 0 0 0 3 】

近年、CDに比べて記録密度の高い光ディスクであるDVDを記録・再生するDVD装置が製品化されている。DVD装置では、CD（CD-Rを含む）との互換性が要求されている。そのために、DVD用の短波長レーザ光源（650nm帯）と、650nm帯のレーザ光源では再生できないCD-Rを記録あるいは再生するための長波長レーザ光源（780nm帯）の波長の異なる2つのレーザ光源を備える必要があった。

## 【 0 0 0 4 】

図4は、第1の従来例を示し、従来の光ピックアップ装置の光学系30を説明するための説明図、図5は、第2の従来例を示し、従来の光ピックアップ装置の光学系50を説明するための説明図、図6は、第3の従来例を示し、従来の光ピックアップ装置の光学系70を説明するための説明図である。

## 【 0 0 0 5 】

まず、図4を用いて、CD専用の1つの波長のみを備えた1波長光学系について説明する。

## 【 0 0 0 6 】

光学系30において、31はキュービク状のビームスプリッタであり、このビームスプリッタ31の側方には受光レンズ32、及び1つの受光素子（図示せず）を内部に備えた受光部材33がそれぞれ所定の間隔をもって同軸上に配置されている。また、ビームスプリッタ31の受光レンズ32とは反対側の側方には反射ミラー34が配置されている。

## 【 0 0 0 7 】

また、受光部材33と反射ミラー34とを結ぶ光軸とは直交する方向で、ビームスプリッタ31の下方には回折格子35とCD61用のレーザダイオード36がそれぞれ同軸上に配置され、また、反射ミラー34の上方にはコリメートレンズ37と対物レンズ38がそれぞれ同軸上に配置されている。そして、これらの光学部材は図示しないキャリッジ等に取り付けられるようになっている。なお、図中の光ディスクすなわちCD61は一部のみを示してある（以下同様）。

## 【 0 0 0 8 】

次に、CD 6 1 の再生動作について説明する。

## 【 0 0 0 9 】

CD 6 1 を再生するときには、レーザダイオード 3 6 から発振波長 7 8 0 n m 帯の波長で出射されたレーザ光は、回折格子 3 5 を通過する。このとき、この回折格子 3 5 で 3 ビームが形成されたレーザ光はビームスプリッタ 3 1 に入射する。そしてビームスプリッタ 3 1 に入射したレーザ光は、9 0 度角度を偏向するように反射して、反射ミラー 3 4 に出射される。

## 【 0 0 1 0 】

反射ミラー 3 4 でレーザ光は 9 0 度角度を偏向するように上方に反射して、反射ミラー 3 4 の上方に配置したコリメートレンズ 3 7 に入射する。このコリメートレンズ 3 7 で平行光に変換されたレーザ光は対物レンズ 3 8 へ入射する。そして対物レンズ 3 8 の集光作用により、CD 6 1 の情報記録面に結像される。

## 【 0 0 1 1 】

その後 CD 6 1 で反射されたレーザ光（戻り光）は、再び対物レンズ 3 8 及びコリメートレンズ 3 7 を透過し、反射ミラー 3 4 で反射された後、ビームスプリッタ 3 1 を透過して、受光レンズ 3 2 に入射する。受光レンズ 3 2 において戻り光が受光部材 3 3 内の受光素子で受光するために最適なスポットに変換された後受光部材 3 3 に入射される。このとき、前記受光素子で受光された戻り光は光電変換されることにより CD 6 1 の情報記録面の信号に応じた電流出力を電圧信号に変換した再生信号が形成され図示しない外部端子から出力される。また、受光素子で受光された戻り光の一部はフォーカス制御及び 3 ビーム法によるトラッキング制御のために用いられる。

## 【 0 0 1 2 】

このように、第 1 の従来例のように、1 つの波長のレーザ光を出射するレーザダイオード 3 6 を用いて、1 つの波長に対応させて構成される光学系 3 0 では、主に、1 つのビームスプリッタと、1 つの受光素子を有した受光部材とから構成できるので、構成が簡単であり、また、光学系 3 0 の調整に関しては、CD 6 1 からの前記した戻り光を受光素子によって最適な位置で受光できるように受光部



材 3 3 のみを位置合わせするだけでよかったので、調整が簡単なものであった。

【 0 0 1 3 】

次に、図 5 を用いて、CD と DVD の 2 つの波長に対応した 2 波長光学系の従来例について説明する。

【 0 0 1 4 】

5 1 はキュービック状の第 1 ビームスプリッタであり、この第 1 ビームスプリッタ 5 1 の側方には同様にキュービック状の第 2 ビームスプリッタ 5 2、受光レンズ 5 3、及び 1 つの受光素子（図示せず）を内部に備えた受光部材 5 4 がそれぞれ所定の間隔をもって同軸上に配置されている。また、第 1 ビームスプリッタ 5 1 の第 2 ビームスプリッタ 5 2 とは反対側の側方には反射ミラー 5 5 が配置されている。

【 0 0 1 5 】

また、受光部材 5 4 と反射ミラー 5 5 とを結ぶ光軸とは直交する方向で、第 1 ビームスプリッタ 5 1 の下方には回折格子 5 6 と CD 6 1 用のレーザダイオード 5 7 がそれぞれ同軸上に配置され、また、第 2 ビームスプリッタ 5 2 の上方には DVD 6 2 用のレーザダイオード 5 8 が配置され、さらに、反射ミラー 5 5 の上方にはコリメートレンズ 5 9 と対物レンズ 6 0 がそれぞれ同軸上に配置されている。なお、対物レンズ 6 0 は CD 6 1 及び DVD 6 2 用の 2 波長のレーザ光に対応可能な構成になっている。そして、これらの光学部材は図示しないキャリッジ等に取り付けられるようになっている。なお、図中の光ディスクすなわち CD 6 1 （DVD 6 2）は一部のみを示してある（以下同様）。

【 0 0 1 6 】

次に、CD 6 1 と DVD 6 2 の再生動作について説明する。

【 0 0 1 7 】

まず、CD 6 1 を再生するときには、レーザダイオード 5 7 から発振波長 7 8 0 n m 帯の波長で出射されたレーザ光は、回折格子 5 6 を通過する。このとき、この回折格子 5 6 で 3 ビームが形成されたレーザ光は第 1 ビームスプリッタ 5 1 に入射する。そして第 1 ビームスプリッタ 5 1 に入射したレーザ光は、9 0 度角



度を偏向するように反射して、反射ミラー 5 5 に出射される。

【 0 0 1 8 】

反射ミラー 5 5 でレーザ光は 9 0 度角度を偏向するように上方に反射して、反射ミラー 5 5 の上方に配置したコリメートレンズ 5 9 に入射する。このコリメートレンズ 5 9 で平行光に変換されたレーザ光は対物レンズ 6 0 へ入射する。そして対物レンズ 6 0 の集光作用により、C D 6 1 の情報記録面に結像される。

【 0 0 1 9 】

その後 C D 6 1 で反射されたレーザ光（戻り光）は、再び対物レンズ 6 0 及びコリメートレンズ 5 9 を透過し、反射ミラー 5 5 で反射された後、第 1 ビームスプリッタ 5 1、第 2 ビームスプリッタ 5 2 を透過して、受光レンズ 5 3 に入射する。受光レンズ 5 3 において戻り光が受光部材 5 4 内の受光素子で受光するために最適なスポットに変換された後受光部材 5 4 に入射される。このとき、前記受光部材 5 4 に入射された戻り光は光電変換されることにより C D 6 1 の情報記録面の信号に応じた電流出力を電圧信号に変換した再生信号が形成され図示しない外部端子から出力される。また、受光部材 5 4 に入射された戻り光の一部はフォーカス制御及び 3 ビーム法によるトラッキング制御のために用いられる。

【 0 0 2 0 】

一方、D V D 6 2 を再生するときには、レーザダイオード 5 8 から発振波長 6 5 0 n m 帯の波長で出射されたレーザ光は、第 2 ビームスプリッタ 5 2 に入射する。そして第 2 ビームスプリッタ 5 2 で入射してきたレーザ光は、第 2 ビームスプリッタ 5 2 で 9 0 度角度を偏向するように反射して、隣接して配置された第 1 ビームスプリッタ 5 1 をそのまま透過して反射ミラー 5 5 に入射する。

【 0 0 2 1 】

反射ミラー 5 5 でレーザ光は 9 0 度角度を偏向するように上方に反射して、反射ミラー 5 5 の上方に配置したコリメートレンズ 5 9 に入射する。このコリメートレンズ 5 9 で平行光に変換されたレーザ光は対物レンズ 6 0 に入射し、対物レンズ 6 0 の集光作用により、D V D 6 2 の情報記録面に結像される。

【 0 0 2 2 】

その後 D V D 6 2 で反射された戻り光は、再び対物レンズ 6 0 及びコリメート

レンズ 5 9 を透過し、反射ミラー 5 5 で反射された後、第 1 ビームスプリッタ 5 1、第 2 ビームスプリッタ 5 2 を透過して、受光レンズ 5 3 に入射する。受光レンズ 5 3 において戻り光は受光部材 5 4 で受光するために最適なスポットに変換された後受光部材 5 4 に入射される。このとき、前記受光部材 5 4 に入射された戻り光は光電変換されることにより DVD 6 2 の情報記録面の信号に応じた電流出力を電圧信号に変換した再生信号が形成され図示しない外部端子から出力される。また、受光部材 5 4 に入射された戻り光の一部はフォーカス制御及びトラッキング制御のために用いられる。

## 【 0 0 2 3 】

このように、第 2 の従来例では、2 つの波長の異なるレーザダイオード 5 7、5 8 と、レーザダイオード 5 7、5 8 から出射したそれぞれのレーザ光を CD 6 1 又は DVD 6 2 方向の同一光路に導き、かつそれぞれの戻り光を 1 つの受光素子で受光できるように受光部材 5 4 に導く機能を有する第 1 及び第 2 ビームスプリッタ 5 1、5 2 とを主に用いて、2 波長光学系を実現していた。

## 【 0 0 2 4 】

次に、図 6 を用いて、CD と DVD の 2 つの波長に対応した 2 波長光学系のもう 1 つの従来例について説明する。

## 【 0 0 2 5 】

7 1 はキュービク状のビームスプリッタであり、この第 1 ビームスプリッタ 7 1 の側方には受光レンズ 7 2、及び 2 つの受光素子（図示せず）を内部に備えた受光部材 7 3 がそれぞれ所定の間隔をもって同軸上に配置されている。また、ビームスプリッタ 7 1 の受光レンズ 7 2 とは反対側の側方には反射ミラー 7 4 が配置されている。

## 【 0 0 2 6 】

また、受光部材 7 3 と反射ミラー 7 4 とを結ぶ光軸とは直交する方向で、ビームスプリッタ 7 1 の下方には回折格子 7 5 と、CD 6 1 用のレーザ光 7 6 a と DVD 6 2 用のレーザ光 7 6 b の 2 つの波長の異なるレーザ光を出射する 1 つの 2 波長レーザダイオード 7 6 とがそれぞれ同軸上に配置され、また、反射ミラー 7 4 の上方にはコリメートレンズ 7 7 と対物レンズ 7 8 がそれぞれ同軸上に配置さ

れている。なお、対物レンズ 7 8 は C D 6 1 及び D V D 6 2 用の 2 波長のレーザー光に対応可能な構成になっている。そして、これらの光学部材は図示しないキャリアリッジ等に取り付けられるようになっている。

【 0 0 2 7 】

なお、2 波長レーザーダイオード 7 6 の内部には C D 用及び D V D 用の 2 つ光源すなわちレーザーダイオードチップ（図示せず）が所定の間隔に近接して並設されており、それぞれのレーザーダイオードチップから出射するレーザー光 7 6 a、7 6 b は相互に平行となるように設定されている。また、2 波長レーザーダイオード 7 6 を製作する工程では、2 つのレーザーダイオードチップは基板面上に半導体プロセス類似のプロセスにより加工されるので、各レーザーダイオードチップ間の間隔は容易に所定の値に高精度で均一に形成することができる。また、そのためディスクリット部品として大量生産も可能となるので 2 波長レーザーダイオードのコストも安価なものにすることができる。

【 0 0 2 8 】

次に、C D 6 1 と D V D 6 2 の再生動作について説明する。

【 0 0 2 9 】

まず、C D 6 1 を再生するときには、2 波長レーザーダイオード 7 6 から発振波長 7 8 0 n m 帯の波長で出射されたレーザー光 7 6 a は、回折格子 7 5 を通過する。このとき、この回折格子 7 5 で 3 ビームが形成されたレーザー光 7 6 a はビームスプリッタ 7 1 に入射する。そしてビームスプリッタ 7 1 に入射したレーザー光 7 6 a は、9 0 度角度を偏向するように反射して、反射ミラー 7 4 に出射される。

【 0 0 3 0 】

反射ミラー 7 4 でレーザー光 7 6 a は 9 0 度角度を偏向するように上方に反射して、反射ミラー 7 4 の上方に配置したコリメートレンズ 7 7 に入射する。このコリメートレンズ 7 7 で平行光に変換されたレーザー光 7 6 a は対物レンズ 7 8 へ入射する。そして対物レンズ 7 8 の集光作用により、C D 6 1 の情報記録面に結像される。

## 【 0 0 3 1 】

その後 C D 6 1 で反射されたレーザ光（戻り光） 7 6 a は、再び対物レンズ 7 8 及びコリメートレンズ 7 7 を透過し、反射ミラー 7 4 で反射された後、ビームスプリッタ 7 1 を透過して、受光レンズ 7 2 に入射する。受光レンズ 7 2 において戻り光 7 6 a が受光部材 7 3 内の 2 つの受光素子のうちの一方の受光素子で受光するために最適なスポットに変換された後受光部材 7 3 に入射される。このとき、前記一方の受光素子で受光した戻り光は光電変換されることにより C D 6 1 の情報記録面の信号に応じた電流出力を電圧信号に変換した再生信号が形成され図示しない外部端子から出力される。また、一方の受光素子で受光された戻り光 7 6 a の一部はフォーカス制御及び 3 ビーム法によるトラッキング制御のために用いられる。

## 【 0 0 3 2 】

一方、D V D 6 2 を再生するときには、2 波長レーザダイオード 7 6 から発振波長 6 5 0 n m 帯の波長でレーザ光 7 6 a の光軸と所定の間隔を持って平行に出射されたレーザ光 7 6 b は、回折格子 7 5 を透過しビームスプリッタ 7 1 に入射する。そしてビームスプリッタ 7 1 で入射してきたレーザ光 7 6 b は、ビームスプリッタ 7 1 で 9 0 度角度を偏向するように反射して、反射ミラー 7 4 に入射する。

## 【 0 0 3 3 】

反射ミラー 7 4 でレーザ光 7 6 b は 9 0 度角度を偏向するように上方に反射して、反射ミラー 7 4 の上方に配置したコリメートレンズ 7 7 に入射する。このコリメートレンズ 7 7 で平行光に変換されたレーザ光 7 6 b は対物レンズ 7 8 に入射し、対物レンズ 7 8 の集光作用により、D V D 6 2 の情報記録面に結像される。

## 【 0 0 3 4 】

その後 D V D 6 2 で反射された戻り光 7 6 b は上述した C D 6 1 からの戻り光 7 6 a と所定の間隔を持って、再び対物レンズ 7 8 及びコリメートレンズ 7 7 を透過し、反射ミラー 7 4 で反射された後、ビームスプリッタ 7 1 を透過して、受光レンズ 7 2 に入射する。受光レンズ 7 2 において戻り光 7 6 b は受光部材 7 3

内の他方の受光素子で受光するために最適なスポットに変換された後受光部材 7 3 に入射される。このとき、前記他方の受光素子で受光された戻り光 7 6 b は光電変換されることにより DVD 6 2 の情報記録面の信号に応じた電流出力を電圧信号に変換した再生信号が形成され図示しない外部端子から出力される。また、他方の受光素子で受光された戻り光 7 6 b の一部はフォーカス制御及びトラッキング制御のために用いられる。

#### 【0035】

このように、第 3 の従来例では、1 つの 2 波長レーザダイオード 7 6 と、この 2 波長レーザダイオード 7 6 から互いに平行に出射したそれぞれのレーザ光 7 6 a、7 6 b を CD 6 1 又は DVD 6 2 方向に導き、かつそれぞれの戻り光を受光部材 5 4 に導く機能を有する 1 つのビームスプリッタ 7 1 と、2 波長のレーザ光 7 6 a、7 6 b にそれぞれ対応した 2 つの受光素子を内蔵した受光部材 7 3 とを主に用いて、2 波長光学系を実現していた。

#### 【0036】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 5 に示す第 2 の従来例では、比較的安価なディスクリット部品であるレーザダイオード 5 7、5 8 を用いることができるが、その一方、DVD 用のレーザダイオード 5 8 の設置位置に対して受光部材 5 4 の位置を調整して所定の位置に合わせ、また受光レンズ 5 3 から受光部材 5 4 に向かって出射する戻り光に対して受光部材 5 4 内の受光素子への焦点合わせのために受光部材 5 4 の光軸方向への調整を行う必要があるとともに、1 つの受光素子で CD 及び DVD 用双方のレーザ光を受光するために、上述した調整の後にさらに CD 用のレーザダイオード 5 7 の位置がレーザダイオード 5 8 の位置と等価となるように、レーザダイオード 5 7 の位置調整を精密に行わなければならない、精密で熟練を要する調整工程が増えるとともに、それに伴う調整のためのコストが増大する。また、ビームスプリッタも多数の精密プロセスを経て製作されるため比較的高価な光学素子であるが、本従来例では、レーザダイオード 5 7、5 8 にそれぞれ対応する 2 つのビームスプリッタ 5 1、5 2 が必要となりコストを増大させる要因となっており、光ピックアップ装置のコストが増大する問題点があった。また、2 つ

のレーザダイオード 5 7、5 8 と、これら 2 つのレーザダイオード 5 7、5 8 にそれぞれ対応する 2 つのビームスプリッタ 5 1、5 2 を用いた構成であるので、図 4 に示す 1 波長に対応した光学系 3 0 に比べ構造が複雑になる問題点があった。

## 【0 0 3 7】

一方、図 6 に示す第 3 の従来例では、1 つの 2 波長レーザダイオード 7 6 と 1 つのビームスプリッタ 7 1 を用いるので図 5 に示す第 2 の従来例に比べ部品点数を減らせることができ、また安価な 2 波長レーザダイオードを用いることができるメリットが得られるが、所定の間隔を持って互いに平行な双方の戻り光 7 6 a、7 6 b を受光するために受光部材 7 3 内には 2 つの受光素子を形成しなければならず、それら受光素子への外部から接続のために受光部材に設けられる外部端子の数が増え回路基板などへの接続が煩雑になるなど使いにくいという問題点があった。また、多くの光ピックアップ装置で一般的に用いられている図 4、図 5 で示したような 1 つの受光素子が形成された受光部材を用いることができないため、2 つの受光素子を有する特殊な受光部材を限定された数量で新たに製作しなければならないので、受光部材の単価が増大し光ピックアップ装置がコスト高になる問題点が発生した。

## 【0 0 3 8】

本発明の目的は、光学系が簡素化でき、調整工程が簡単で、コストを低減できる光ピックアップ装置を提供することにある。

## 【0 0 3 9】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための第 1 の解決手段として、異なる波長でかつ光軸が所定の間隔で相互に平行なレーザ光を出射する複数の光源を有する発光部と、受光素子を有する受光部材と、前記各レーザ光が入射されるとともに該各レーザ光を光ディスク方向へ出射し該光ディスクからの戻り光を前記受光部材の方向へ導き前記受光素子に受光させるビームスプリッタとを備え、前記ビームスプリッタには波長分離層が設けられ、該波長分離層は、2 つの境界面と該境界面間に配され所定の屈折率を有する媒質とから構成されるか、あるいは 3 つ以上の境界面と各



境界面間に配されそれぞれ所定の屈折率を有する媒質とから構成されるとともに、前記境界面で前記各レーザ光を反射又は透過させ、反射した後の前記各レーザ光を光軸を一致させて前記ビームスプリッタから出射させ、前記戻り光を前記波長分離層を透過させて前記受光部材の方向へ導いたことを特徴とするものである。

## 【0 0 4 0】

さらに、第2の解決手段として、前記発光部は第1の波長を有する第1のレーザ光と第2の波長を有する第2のレーザ光を出射する2つの光源を有し、前記波長分離層は第1の境界面と第2の境界面を有し、該第1及び第2の境界面にはそれぞれ前記第1及び第2のレーザ光をそれぞれ所定の割合で反射又は透過させる第1及び第2の波長選択膜を形成して、前記第1の境界面は前記第1のレーザ光を反射させ、かつ前記第2のレーザ光を透過させ、前記第2の境界面は前記第2のレーザ光を反射させ、前記戻り光に対しては、前記第1及び第2の境界面はそれぞれ前記第1及び第2のレーザ光を透過させるようにしたことを特徴とするものである。

## 【0 0 4 1】

さらに、第3の解決手段として、前記第1の波長選択膜は前記第1のレーザ光に対してはほぼ50%反射させ、かつほぼ50%透過させ、前記第2のレーザ光に対してはほぼ全部を透過させ、前記第2の波長選択膜は前記第1のレーザ光に対してはほぼ全部を透過させ、前記第2のレーザ光に対してはほぼ50%反射させ、かつほぼ50%透過させる構成としたことを特徴とするものである。

## 【0 0 4 2】

さらに、第4の解決手段として、前記発光部は第1の波長を有する第1のレーザ光と第2の波長を有する第2のレーザ光を出射する2つの光源を有し、前記波長分離層は第1の境界面と第2の境界面を有し、該第1及び第2の境界面にはそれぞれ前記第1及び第2のレーザ光の偏光状態に応じて反射又は透過させる第1及び第2の偏光分離膜を形成したことを特徴とするものである。

## 【0 0 4 3】

さらに、第5の解決手段として、前記ビームスプリッタは光学平板と該光学平



板上に形成された前記波長分離層から構成されたことを特徴とするものである。

【0044】

さらに、第6の解決手段として、前記発光部は1つのパッケージに収納した発光部材であることを特徴とするものである。

【0045】

さらに、第7の解決手段として、前記発光部材と前記ビームスプリッタとの間に回折格子を配設したことを特徴とするものである。

【0046】

さらに、第8の解決手段として、前記発光部材と前記ビームスプリッタはそれぞれ別個にキャリアッジに取付固定され、前記各境界面は互いに平行であるとともに、前記発光部材は前記各光源が前記光ディスク面に沿った方向に並設されるように配設され、前記ビームスプリッタは前記各境界面に対する前記各レーザ光の入射角がほぼ45度となるように配設されたことを特徴とするものである。

【0047】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態である光ピックアップ装置について、図1乃至3を用いて以下に説明する。

【0048】

図1は、本発明の光ピックアップ装置の実施の形態の光学系100を説明するための説明図、図2は2波長レーザダイオード102を説明するための一部断面斜視図、図3は図1における部分3の一部拡大図である。

【0049】

図1において、101はビームスプリッタであり、このビームスプリッタ101の側方には受光レンズ104、及び1つの受光素子（図示せず）を内部に備えた受光部材105がそれぞれ所定の間隔をもって同軸上に配置されている。また、ビームスプリッタ101の受光レンズ104とは反対側の側方には反射ミラー106が配置されている。

## 【 0 0 5 0 】

また、受光部材 1 0 5 とビームスプリッタ 1 0 1 とを結ぶ光軸とは直交する方向で、ビームスプリッタ 1 0 1 の下方には回折格子 1 0 7 と、第 1 のレーザ光すなわち DVD 6 2 用のレーザ光 1 0 3 a' と第 2 のレーザ光すなわち CD 6 1 用のレーザ光 1 0 3 b' の 2 つの波長の異なるレーザ光を出射する 1 つの発光部材すなわち 2 波長レーザダイオード 1 0 2 とがそれぞれ同軸上に配置され、また、反射ミラー 1 0 6 の上方にはコリメートレンズ 1 0 8 と対物レンズ 1 0 9 がそれぞれ同軸上に配置されている。なお、対物レンズ 1 0 9 は CD 6 1 及び DVD 6 2 用の 2 波長のレーザ光 1 0 3 b' 、 1 0 3 a' に対応可能な構成になっている。そして、これらの光学部材は図示しないキャリッジ等に取り付けられるようになっている。

## 【 0 0 5 1 】

次に、主要部材である 2 波長レーザダイオード 1 0 2 とビームスプリッタ 1 0 3 について、及びそれらの配置等についての詳細を説明する。

## 【 0 0 5 2 】

まず、2 波長レーザダイオード 1 0 2 は、図 2 に示すように、円板状の基板部 1 0 2 a と、基板部 1 0 2 a の一方の平面部 1 0 2 a' から突設した直方体状の基台 1 0 2 b と、基台 1 0 2 b の側壁面に位置決めされ固着されたレーザチップ 1 0 3 と、基台 1 0 2 b を包含するように平面部 1 0 2 a' に取付固定され筒状の胴部 1 0 2 c と開口部 1 0 2 d' を形成した天板 1 0 2 d とからなるキャップ部 1 0 2 e と、開口部 1 0 2 d' をキャップ部 1 0 2 e の内側から塞ぐように固着された透明な円板状のガラス板 1 0 2 f とから構成されている。こうして、基板部 1 0 2 a とキャップ部 1 0 2 e とガラス板 1 0 2 f とから構成されるパッケージ内の密閉された空間にレーザチップ 1 0 3 が配置されるようになっている。

## 【 0 0 5 3 】

そして、レーザチップ 1 0 3 には DVD 用の短波長（波長 6 5 0 n m 帯）のレーザ光（第 1 のレーザ光）を出射する光源 1 0 3 a と、CD 用の長波長（波長 7 8 0 n m 帯）のレーザ光（第 2 のレーザ光）を出射する光源 1 0 3 b が間隔 D と

なるように近接させて形成されている。また、光源 1 0 3 a、1 0 3 b からそれぞれ出射される第 1 及び第 2 のレーザ光 1 0 3 a'、1 0 3 b' は基板部 1 0 2 a の一方の平面部 1 0 2 a' と直交する方向に相互に平行となるようにガラス板 1 0 2 f から出射されるようになっている。また、図示はしないが、基板部 1 0 2 a の一方の平面部 1 0 2 a' とは反対側の他方の平面部からは外部接続端子が突設してあり、この外部接続端子を介してレーザチップ 1 0 3 への駆動電流の供給等を行っている。

## 【 0 0 5 4 】

また、2 波長レーザダイオード 1 0 2 を製作する工程では、2 つの光源 1 0 3 a、1 0 3 b を備えたレーザチップ 1 0 3 は所定の基板面上に半導体プロセス類似のプロセスにより加工されるので、各光源 1 0 3 a、1 0 3 b 間の間隔 D は容易に所定の値に高精度で均一に形成することができる。また、そのためディスクリット部品として大量生産も可能となるので 2 波長レーザダイオード 1 0 2 のコストも安価なものにすることができる。

## 【 0 0 5 5 】

次に、ビームスプリッタ 1 0 1 は 2 波長レーザダイオード 1 0 2 からのレーザ光 1 0 3 b'、1 0 3 a' の双方を C D 6 1 (D V D 6 2) 方向に導く働きをするものである。

## 【 0 0 5 6 】

図 3 に示すように、ビームスプリッタ 1 0 1 は、光学平板すなわち所定の屈折率を有する光学ガラスからなる平行平板 1 0 1 a と、この平行平板 1 0 1 a 上に形成した波長分離層 1 0 1 b とから構成されている。波長分離層 1 0 1 b は、互いに平行に配置された第 1 の境界面 1 0 1 d と第 2 の境界面 1 0 1 e と、第 1 及び第 2 の境界面 1 0 1 d、e 間に配設された媒質すなわち平行平板 1 0 1 a と同じ材質からなる光学薄板 1 0 1 c とを有している。

## 【 0 0 5 7 】

なお、上記平行平板 1 0 1 a (光学平板) と光学薄板 1 0 1 c (媒質) の材質は、それぞれ光学樹脂としてもよく、また、一方を光学ガラス他方を光学樹脂とした組合せなどでもよい。

## 【 0 0 5 8 】

本実施の形態では、平行平板 1 0 1 a に光学薄板 1 0 1 c を貼り合わせることに  
よって、それらの貼り合わせ面が第 2 の境界面 1 0 1 e となっており、また、  
光学薄板 1 0 1 c の第 2 の境界面 1 0 1 e とは反対側の面が第 1 の境界面 1 0 1  
d となっている。なお、光学薄板 1 0 1 c (媒質) を平行平板 1 0 1 a (光学平  
板) 上に蒸着、スパッタリングなどの方法により形成してもよい。

## 【 0 0 5 9 】

さらに、第 1 及び第 2 の境界面 1 0 1 d、1 0 1 e にはそれぞれ第 1 及び第 2  
の波長選択膜 (ダイクロイック膜) 1 0 1 d'、1 0 1 e' がコーティングされ  
ている。そして、第 1 の波長選択膜 1 0 1 d' は、DVD 用のレーザ光 1 0 3 a'  
' に対してはほぼ 5 0 % 反射し、ほぼ 5 0 % 透過させる機能を有し、CD 用のレ  
ーザ光 1 0 3 b' に対してはほぼ 1 0 0 % 透過するように形成されている。また  
、第 2 の波長選択膜 1 0 1 e' は、DVD 用のレーザ光 1 0 3 a' に対してはほ  
ぼ 1 0 0 % 透過させる機能を有し、CD 用のレーザ光 1 0 3 b' に対してはほぼ  
5 0 % 反射し、ほぼ 5 0 % 透過するように形成されている。なお、第 1 及び第 2  
の波長選択膜 1 0 1 d'、1 0 1 e' は、例えばそれぞれ所定の光学特性を有す  
る複数の光学薄膜を積層コーティングすることによって構成されるものである。

## 【 0 0 6 0 】

なお、本実施の形態の場合には、波長分離層 1 0 1 b の厚さ d の値は、入射角  
 $\theta 1$  のとき、空気の屈折率を 1、光学薄板 1 0 1 c の屈折率を  $n 2$  とし、前記の  
第 1 及び第 2 の波長選択膜 1 0 1 d'、1 0 1 e' の膜厚を微小なので無視すれ  
ば、 $d = D * \sqrt{(n 2)^2 - \sin^2 \theta 1} / \sin(2 * \theta 1)$  (計算式 1)  
である。

## 【 0 0 6 1 】

なお、上述した第 1 及び第 2 の波長選択膜 1 0 1 d'、1 0 1 e' の代わりに  
、レーザ光 1 0 3 a'、1 0 3 b' のそれぞれの偏光状態に応じて所定の割合で  
反射又は透過させる第 1 及び第 2 の偏光分離膜をそれぞれ第 1 及び第 2 の境界面  
1 0 1 d、1 0 1 e に形成するようにしてもよい。また、必要に応じて各レーザ

光 1 0 3 a'、1 0 3 b' の偏光状態をそれぞれ所定の状態に変換する波長板等を光学系 1 0 0 に付加するようにしてもよい。

#### 【0 0 6 2】

そして、ビームスプリッタ 1 0 1 は、レーザ光 1 0 3 a' (1 0 3 b') の第 1 の境界面 1 0 1 d への入射光の入射角  $\theta_1$  が 4 5 度で、かつレーザ光 1 0 3 a' の反射光の方向に沿って光源 1 0 3 a と 1 0 3 b が並設するように配置されている。

#### 【0 0 6 3】

このように形成されたビームスプリッタ 1 0 1 では、第 1 の境界面 1 0 1 d において DVD 用のレーザ光 1 0 3 a' はほぼ 5 0 % が反射される。このとき、入射角  $\theta_1$  を 4 5 度としたので、レーザ光 1 0 3 a' の入射光に対して反射光は 9 0 度の角度をなして反射する。そして、CD 用のレーザ光 1 0 3 b' は第 1 の境界面 1 0 1 d をほぼ 1 0 0 % 透過し、光学薄板 1 0 1 c 内に屈折して進み、その後第 2 の境界面 1 0 1 e でほぼ 5 0 % が反射される。反射したレーザ光 1 0 3 b' は光学薄板 1 0 1 c 内で進み、再び第 1 の境界面 1 0 1 d で屈折してビームスプリッタ 1 0 1 から出射される。このとき、光学薄板 1 0 1 c の厚さを前記の計算式 1 により算出された d に設定したことにより、レーザ光 1 0 3 b' はレーザ光 1 0 3 a' と同一光軸（図中矢印 A）となる。したがって、A 方向に出射したレーザ光 1 0 3 a'、1 0 3 b' に対する光ディスクすなわち DVD 6 2 あるいは CD 6 1 からの戻り光も同一光軸となって A 方向と逆の経路を辿って再びビームスプリッタ 1 0 1 に戻り、ビームスプリッタ 1 0 1 を透過して図中矢印 B 方向へ進むことになる。なお、ビームスプリッタ 1 0 1 は平行板であるのでビームスプリッタ 1 0 1 へ入射した前記戻り光とビームスプリッタ 1 0 1 を透過した後の透過光（矢印 B）は平行である。

#### 【0 0 6 4】

次に、CD 6 1、DVD 6 2 の再生動作について図 1 を用いて説明する。

#### 【0 0 6 5】

まず、CD 6 1 を再生するときには、CD 用の光源 1 0 3 b（図 2 参照）から発振波長 7 8 0 nm 帯の波長で出射されたレーザ光 1 0 3 b' は、まず回折格子

1 0 7 を通過する。このとき、この回折格子 1 0 7 で 3 ビームが形成されたレーザー光 1 0 3 b' はビームスプリッタ 1 0 1 に入射し、入射したレーザー光 1 0 3 b' はビームスプリッタ 1 0 1 でほぼ 5 0 % が反射してその角度を 9 0 度偏向させてビームスプリッタ 1 0 1 から出射される。そして、レーザー光 1 0 3 b' はビームスプリッタ 1 0 1 に隣接して設けた反射ミラー 1 0 6 に入射され、9 0 度角度を偏向されてコリメートレンズ 1 0 8 に出射する。そして、コリメートレンズ 1 0 8 で平行光に変換されて対物レンズ 1 0 9 に入射する。そして、対物レンズ 1 0 9 の集光作用により、C D 6 1 の情報記録面に結像される。

#### 【 0 0 6 6 】

その後 C D 6 1 で反射されたレーザー光（戻り光） 1 0 3 b' は、再び対物レンズ 1 0 9 及びコリメートレンズ 1 0 8 を透過し、反射ミラー 1 0 6 で反射された後、ビームスプリッタ 1 0 1 でほぼ 5 0 % が透過して、受光レンズ 1 0 4 に入射する。受光レンズ 1 0 4 において戻り光 1 0 3 b' が受光部材 1 0 5 内の受光素子で受光するために最適なスポットに変換された後受光部材 1 0 5 に入射される。このとき、受光素子で受光された戻り光 1 0 3 b' は光電変換されることにより C D 6 1 の情報記録面の信号に応じた電流出力を電圧信号に変換した再生信号が形成され、受光部材 1 0 5 の図示しない外部端子から出力される。また、受光素子で受光された戻り光 1 0 3 b' の一部はフォーカス制御及び 3 ビーム法によるトラッキング制御のために用いられる。

#### 【 0 0 6 7 】

一方、D V D 6 2 を再生するときには、2 波長レーザーダイオード 1 0 2 から発振波長 6 5 0 n m 帯の波長で、レーザー光 1 0 3 b' と所定の間隔 (D) を持って平行に出射されたレーザー光 1 0 3 a' は、回折格子 1 0 7 を透過しビームスプリッタ 1 0 1 に入射する。そしてビームスプリッタ 7 1 に入射したレーザー光 1 0 3 a' はほぼ 5 0 % が反射しその角度を 9 0 度偏向させてビームスプリッタ 1 0 1 から出射される。そして、レーザー光 1 0 3 a' はビームスプリッタ 1 0 1 に隣接して設けた反射ミラー 1 0 6 に入射され、9 0 度角度を偏向されてコリメートレンズ 1 0 8 に出射する。そして、コリメートレンズ 1 0 8 で平行光に変換されて対物レンズ 1 0 9 に入射する。そして、対物レンズ 1 0 9 の集光作用により、D



V D 6 2 の情報記録面に結像される。

【 0 0 6 8 】

その後 D V D 6 2 で反射された戻り光 1 0 3 a' は、再び対物レンズ 1 0 9 及びコリメートレンズ 1 0 8 を透過し、反射ミラー 1 0 6 で反射された後、ビームスプリッタ 1 0 1 でほぼ 5 0 % が透過して、受光レンズ 1 0 4 に入射する。受光レンズ 1 0 4 において戻り光 1 0 3 a' が受光部材 1 0 5 内の受光素子で受光するために最適なスポットに変換された後受光部材 1 0 5 に入射される。このとき、受光素子で受光された戻り光 1 0 3 a' は光電変換されることにより D V D 6 2 の情報記録面の信号に応じた電流出力を電圧信号に変換した再生信号が形成され、受光部材 1 0 5 の図示しない外部端子から出力される。また、受光素子で受光された戻り光 1 0 3 a' の一部はフォーカス制御及びトラッキング制御のために用いられる。

【 0 0 6 9 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、D V D 用のレーザ光 1 0 3 a' と C D 用のレーザ光 1 0 3 b' をを出力する 2 つの光源 1 0 3 a、1 0 3 b を有した 2 波長レーザダイオード 1 0 2 と、受光部材 1 0 5 と、ビームスプリッタ 1 0 1 とを備え、ビームスプリッタ 1 0 1 には第 1 及び第 2 の境界面 1 0 1 d、1 0 1 e と各境界面間に配され所定の屈折率  $n_2$  を有する光学薄板 1 0 1 c とから構成される波長分離層 1 0 1 b が設けられ、第 1 及び第 2 の境界面 1 0 1 d、1 0 1 e にはそれぞれレーザ光 1 0 3 a'、1 0 3 b' をそれぞれ所定の割合で反射又は透過させる第 1 及び第 2 の波長選択膜 1 0 1 d'、1 0 1 e' を形成するとともに、各レーザ光 1 0 3 a'、1 0 3 b' が第 1 及び第 2 の境界面 1 0 1 d、1 0 1 e で反射した後の各レーザ光 1 0 3 a'、1 0 3 b' を光軸を一致させてビームスプリッタ 1 0 1 から出射させ、光ディスクからの戻り光を波長分離膜 1 0 1 b を透過させて受光部材 1 0 5 の方向へ導いた。複数の光源を有する発光部を用いた光学系であっても 1 つのビームスプリッタによって各レーザ光を光軸を一致させて前記ビームスプリッタから光ディスク方向へ出射させることができるとともに、それによって光ディスクからの戻り光も光軸を一致させることができるので、この戻り光を 1 つの受光素子で受光することが可能となり、受光部材



として広く一般的に使用されている 1 つの受光素子を備えた受光部材を用いることができ、したがって、複数の波長を用いる光学系であっても例えば CD 専用の 1 波長光学系と同等に簡素化することができる。また、ビームスプリッタは 1 つでよく、受光部材は従来のものを用いることができるのでコストを低減できる。また、光学系の調整では受光部材のみの位置調整を行えばよいので調整工程も簡単にできる。

## 【 0 0 7 0 】

さらに、発光部は第 1 の波長を有する第 1 のレーザ光と第 2 の波長を有する第 2 のレーザ光を出射する 2 つの光源を有し、波長分離層は第 1 の境界面と第 2 の境界面を有し、該第 1 及び第 2 の境界面にはそれぞれ前記第 1 及び第 2 のレーザ光をそれぞれ所定の割合で反射又は透過させる第 1 及び第 2 の波長選択膜を形成して、前記第 1 の境界面は前記第 1 のレーザ光を反射させ、かつ前記第 2 のレーザ光を透過させ、前記第 2 の境界面は前記第 2 のレーザ光を反射させ、前記戻り光に対しては、前記第 1 及び第 2 の境界面はそれぞれ前記第 1 及び第 2 のレーザ光を透過させるようにしたことにより、例えば、DVD と CD を両方記録又は再生できる 2 波長対応の光ピックアップ装置に適用でき、また、波長分離層によって第 1 のレーザ光と第 2 のレーザ光をそれぞれ分離してそれぞれ第 1 の境界面及び第 2 の境界面で反射させることができるので各レーザ光を効率よく利用することができる。

## 【 0 0 7 1 】

さらに、第 1 の波長選択膜は第 1 のレーザ光に対してはほぼ 5 0 % 反射させ、かつほぼ 5 0 % 透過させ、第 2 のレーザ光に対してはほぼ全部を透過させ、第 2 の波長選択膜は前記第 1 のレーザ光に対してはほぼ全部を透過させ、前記第 2 のレーザ光に対してはほぼ 5 0 % 反射させ、かつほぼ 5 0 % 透過させる構成としたことにより、第 1 のレーザ光と第 2 のレーザ光をバランスよく分離できるので、各レーザ光をより効率よく利用することができる。

## 【 0 0 7 2 】

さらに、発光部は第 1 の波長を有する第 1 のレーザ光と第 2 の波長を有する第 2 のレーザ光を出射する 2 つの光源を有し、波長分離層は第 1 の境界面と第 2 の

境界面を有し、該第 1 及び第 2 の境界面にはそれぞれ前記第 1 及び第 2 のレーザー光の偏光状態に応じて反射又は透過させる第 1 及び第 2 の偏光分離膜を形成したことにより、例えば、DVD と CD を両方記録又は再生できる 2 波長対応の光ピックアップ装置に適用でき、また、偏光分離膜によって第 1 のレーザー光と第 2 のレーザー光をそれぞれ分離してそれぞれ第 1 の境界面及び第 2 の境界面で反射させることができるので各レーザー光を効率よく利用することができる。

## 【0073】

さらに、ビームスプリッタは光学平板と該光学平板上に形成された波長分離層から構成されたことにより、比較的簡単なプロセスで高精度に形成しやすい光学平板に波長分離層を形成できるので、ビームスプリッタをキュービク状に構成した場合に比べて安価に製作できる。したがって、光ピックアップ装置のコストを低減できる。

## 【0074】

さらに、発光部は複数の光源を 1 つのパッケージに収納した発光部材であることにより、各光源は所定の基板面上に半導体プロセス類似のプロセスにより加工できるので、受光部材はディスクリート部品として大量生産も可能となり受光部材のコストを安価なものにすることができる。したがって、光ピックアップ装置のコストを低減できる。

## 【0075】

さらに、発光部材とビームスプリッタとの間に回折格子を配設したことにより、レーザー光を 3 ビームに変換することができるので、例えば CD を記録又は再生する場合に好ましいサーボ制御である 3 ビーム法によるトラッキング制御に適用ができ、安定した記録又は再生動作が達成できる。

## 【0076】

さらに、発光部材とビームスプリッタはそれぞれ別個にキャリッジに取付固定され、各境界面は互いに平行であるとともに、前記発光部材は各光源が光ディスク面に沿った方向に並設されるように配設され、前記ビームスプリッタは前記各境界面に対する各レーザー光の入射角がほぼ 45 度となるように配設されたことにより、複数の光源を用いた光学系であっても、1 つの発光部材と、1 つのビーム

スプリッタと、受光部材とから主に構成でき、例えばCD専用の1つの光源を用いた1波長光学系と同一の構成にできるので光学系が簡素化でき、またコストを低減できる。また、従来の1波長光学系の光ピックアップ装置に用いたキャリッジを共通化して用いることもでき新たなキャリッジの設計をする必要がなくなりそのためのコストが低減できる。また、従来の1波長光学系で構成される光ピックアップ装置の製造設備が本発明の光ピックアップ装置でも使用でき、新たな製造設備を準備しなくてもよいのでさらにコストが低減できる。また、ビームスプリッタを起点として発光部材と受光部材を90度の角度をなすようにキャリッジに配置できるので、ビームスプリッタに発光部材と受光部材を近接させて配設することが可能となり光ピックアップ装置の小型化ができる。

## 【0077】

なお、以上説明した各実施の形態では、CD 61及びDVD 62を再生する場合を説明したが、これに限らず、記録を行う場合であっても本発明が適用できるものである。

## 【0078】

また、図3に示すように、本実施の形態ではビームスプリッタ101として、平行平板101a上に1つの波長分離層101bを貼り合わせた構成としたが、これに限らず、平行平板等の面の上に2つ以上の波長分離層を積層するように構成してもよく、この場合は、光源が3つ以上であっても本発明の効果が得られるものである。また、ビームスプリッタとしては、プリズムを2つ貼り合わせてキュービック状の構成とし、それらプリズムの貼り合わせ面間に波長分離層を形成するようにしたものでもよい。

## 【0079】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、異なる波長でかつ光軸が所定の間隔で相互に平行なレーザ光を出射すると、受光素子を有する受光部材と、前記各レーザ光が入射されるとともに該各レーザ光を光ディスク方向へ出射し該光ディスクからの戻り光を前記受光部材の方向へ導き前記受光素子に受光させるビームスプリッタとを備え、前記ビームスプリッタには波長分離層が設けられ、該波長分離

層は、2つの境界面と該境界面間に配され所定の屈折率を有する媒質とから構成されるか、あるいは3つ以上の境界面と各境界面間に配されそれぞれ所定の屈折率を有する媒質とから構成されるとともに、前記境界面で前記各レーザ光を反射又は透過させ、反射した後の前記各レーザ光を光軸を一致させて前記ビームスプリッタから出射させ、前記戻り光を前記波長分離層を透過させて前記受光部材の方向へ導いたことにより、複数の光源を有する発光部を用いた光学系であっても1つのビームスプリッタによって各レーザ光を光軸を一致させて前記ビームスプリッタから光ディスク方向へ出射させることができるとともに、それによって光ディスクからの戻り光も光軸を一致させることができるので、この戻り光を1つの受光素子で受光することが可能となり、受光部材として広く一般的に使用されている1つの受光素子を備えた受光部材を用いることができ、したがって、複数の波長を用いる光学系であっても例えばCD専用の1波長光学系と同等に簡素化することができる。また、ビームスプリッタは1つにすることが可能で、受光部材は従来のものを用いることができるのでコストを低減できる。また、光学系の調整では受光部材のみの位置調整を行えばよいので調整工程も簡単にできる。

## 【0080】

さらに、発光部は第1の波長を有する第1のレーザ光と第2の波長を有する第2のレーザ光を出射する2つの光源を有し、波長分離層は第1の境界面と第2の境界面を有し、該第1及び第2の境界面にはそれぞれ前記第1及び第2のレーザ光をそれぞれ所定の割合で反射又は透過させる第1及び第2の波長選択膜を形成して、前記第1の境界面は前記第1のレーザ光を反射させ、かつ前記第2のレーザ光を透過させ、前記第2の境界面は前記第2のレーザ光を反射させ、前記戻り光に対しては、前記第1及び第2の境界面はそれぞれ前記第1及び第2のレーザ光を透過させるようにしたことにより、例えば、DVDとCDを両方記録又は再生できる2波長対応の光ピックアップ装置に適用でき、また、波長分離層によって第1のレーザ光と第2のレーザ光をそれぞれ分離してそれぞれ第1の境界面及び第2の境界面で反射させることができるので各レーザ光を効率よく利用することができる。

## 【 0 0 8 1 】

さらに、第 1 の波長選択膜は第 1 のレーザ光に対してはほぼ 5 0 % 反射させ、かつほぼ 5 0 % 透過させ、第 2 のレーザ光に対してはほぼ全部を透過させ、第 2 の波長選択膜は前記第 1 のレーザ光に対してはほぼ全部を透過させ、前記第 2 のレーザ光に対してはほぼ 5 0 % 反射させ、かつほぼ 5 0 % 透過させる構成としたことにより、第 1 のレーザ光と第 2 のレーザ光をバランスよく分離できるので、各レーザ光をより効率よく利用することができる。

## 【 0 0 8 2 】

さらに、発光部は第 1 の波長を有する第 1 のレーザ光と第 2 の波長を有する第 2 のレーザ光を出射する 2 つの光源を有し、波長分離層は第 1 の境界面と第 2 の境界面を有し、該第 1 及び第 2 の境界面にはそれぞれ前記第 1 及び第 2 のレーザ光の偏光状態に応じて反射又は透過させる第 1 及び第 2 の偏光分離膜を形成したことにより、例えば、DVD と CD を両方記録又は再生できる 2 波長対応の光ピックアップ装置に適用でき、また、偏光分離膜によって第 1 のレーザ光と第 2 のレーザ光をそれぞれ分離してそれぞれ第 1 の境界面及び第 2 の境界面で反射させることができるので各レーザ光を効率よく利用することができる。

## 【 0 0 8 3 】

さらに、ビームスプリッタは光学平板と該光学平板上に形成された波長分離層から構成されたことにより、比較的簡単なプロセスで高精度に形成しやすい光学平板に波長分離層を形成できるので、ビームスプリッタをキュービク状に構成した場合に比べて安価に製作できる。したがって、光ピックアップ装置のコストを低減できる。

## 【 0 0 8 4 】

さらに、発光部は 1 つのパッケージに収納した発光部材であることにより、各光源は所定の基板面上に半導体プロセス類似のプロセスにより加工できるので、受光部材はディスクリット部品として大量生産も可能となり受光部材のコストを安価なものにすることができる。したがって、光ピックアップ装置のコストを低減できる。



## 【0085】

さらに、発光部材とビームスプリッタとの間に回折格子を配設したことにより、レーザ光を3ビームに変換することができるので、例えばCDを記録又は再生する場合に好ましいサーボ制御である3ビーム法によるトラッキング制御に適用ができ、安定した記録又は再生動作が達成できる。

## 【0086】

さらに、発光部材とビームスプリッタはそれぞれ別個にキャリアッジに取付固定され、各境界面は互いに平行であるとともに、前記発光部材は各光源が光ディスク面に沿った方向に並設されるように配設され、前記ビームスプリッタは前記各境界面に対する各レーザ光の入射角がほぼ45度となるように配設されたことにより、複数の光源を用いた光学系であっても、1つの発光部材と、1つのビームスプリッタと、受光部材とから主に構成でき、例えばCD専用の1つの光源を用いた1波長光学系と同一の構成にできるので光学系が簡素化でき、またコストを低減できる。また、従来の1波長光学系の光ピックアップ装置に用いたキャリアッジを共通化して用いることもでき新たなキャリアッジの設計をする必要がなくなりそのためのコストが低減できる。また、従来の1波長光学系で構成される光ピックアップ装置の製造設備が本発明の光ピックアップ装置でも使用でき、新たな製造設備を準備しなくてもよいのでさらにコストが低減できる。また、ビームスプリッタを起点として発光部材と受光部材を90度の角度をなすようにキャリアッジに配置できるので、ビームスプリッタに発光部材と受光部材を近接させて配設することが可能となり光ピックアップ装置の小型化ができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の光ピックアップ装置の実施の形態の光学系100を説明するための説明図である。

## 【図2】

本発明の光ピックアップ装置の実施の形態に係り、2波長レーザダイオード102を説明するための一部断面斜視図である。

【図 3】

本発明の光ピックアップ装置の実施の形態に係り、図 1 における部分 3 の一部拡大図である。

【図 4】

従来の光ピックアップ装置の第 1 の従来例の光学系 3 0 を説明するための説明図である。

【図 5】

従来の光ピックアップ装置の第 2 の従来例の光学系 5 0 を説明するための説明図である。

【図 6】

従来の光ピックアップ装置の第 3 の従来例の光学系 7 0 を説明するための説明図である。

【符号の説明】

- 6 1    C D
- 6 2    D V D
- 1 0 0    光学系
- 1 0 1    ビームスプリッタ
- 1 0 1 a    平行平板
- 1 0 1 b    波長分離層
- 1 0 1 d    第 1 の境界面
- 1 0 1 e    第 2 の境界面
- 1 0 1 d'    第 1 の波長選択膜
- 1 0 1 e'    第 2 の波長選択膜
- 1 0 2    2 波長レーザダイオード
- 1 0 3 a、1 0 3 b    光源
- 1 0 5    受光部材
- 1 0 6    反射ミラー
- 1 0 7    回折格子
- 1 0 8    コリメートレンズ

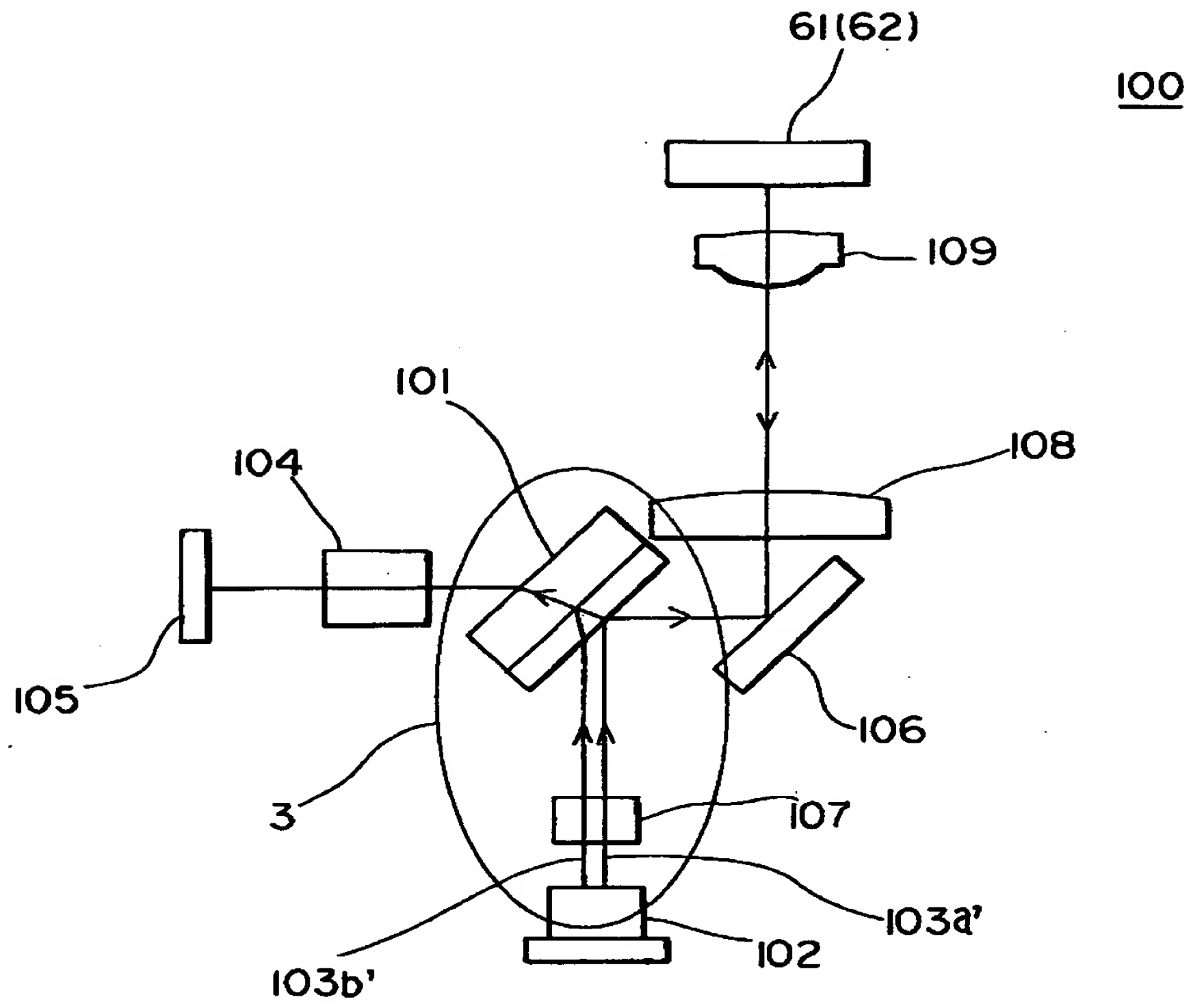


特平 1 1 - 3 5 2 8 4 4

1 0 9 対物レンズ

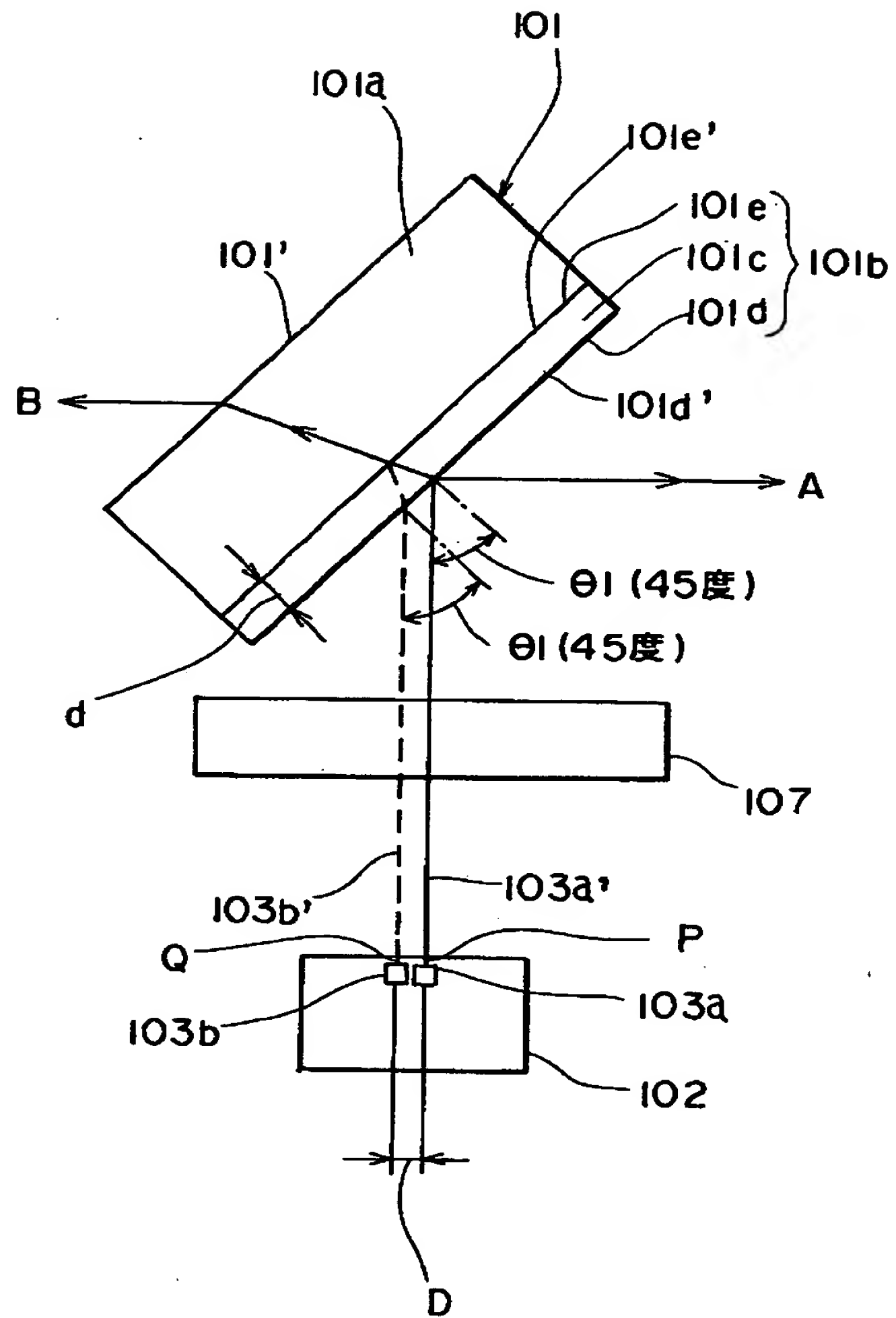
【書類名】 図面

【図 1】

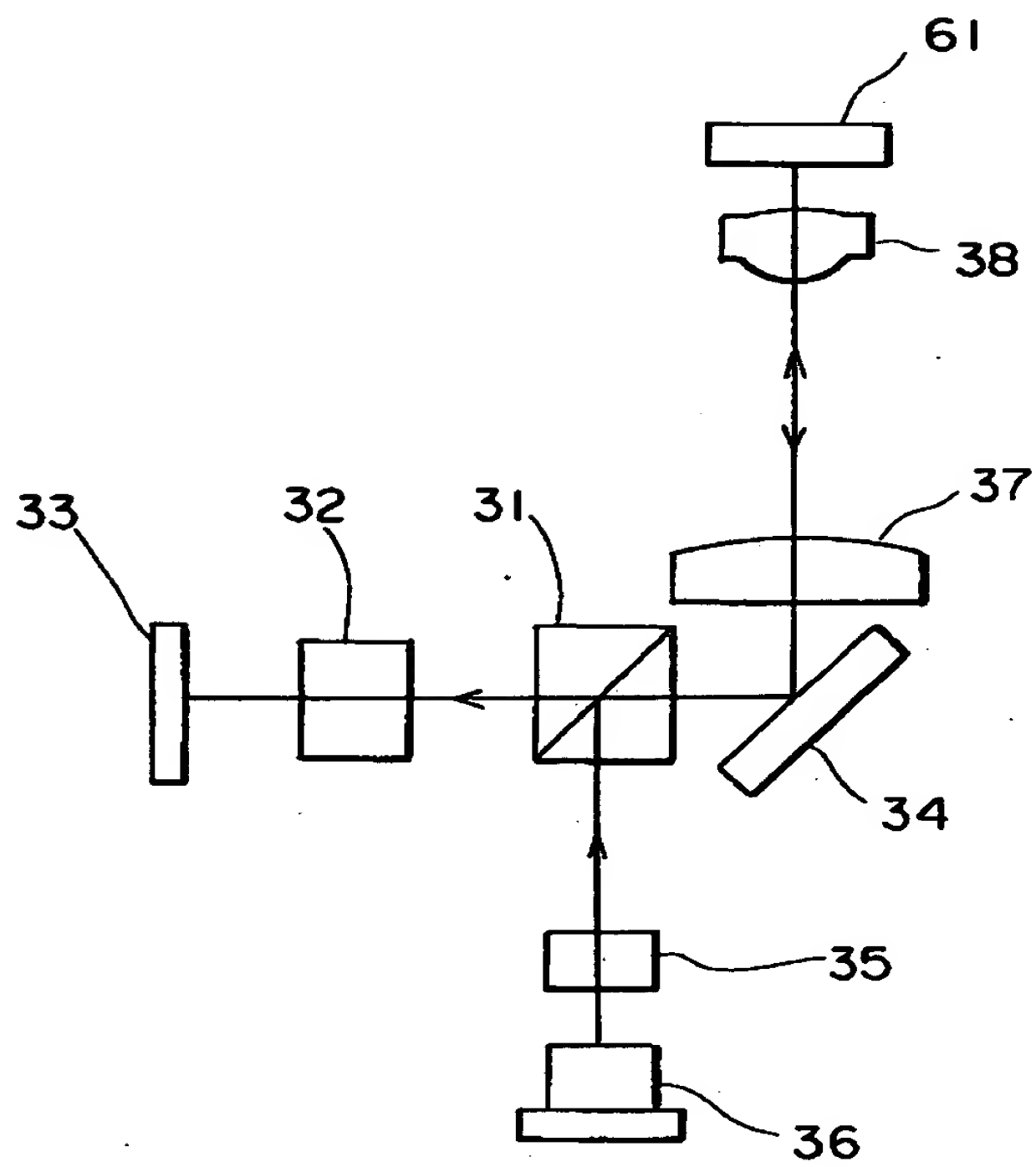




【図 3】

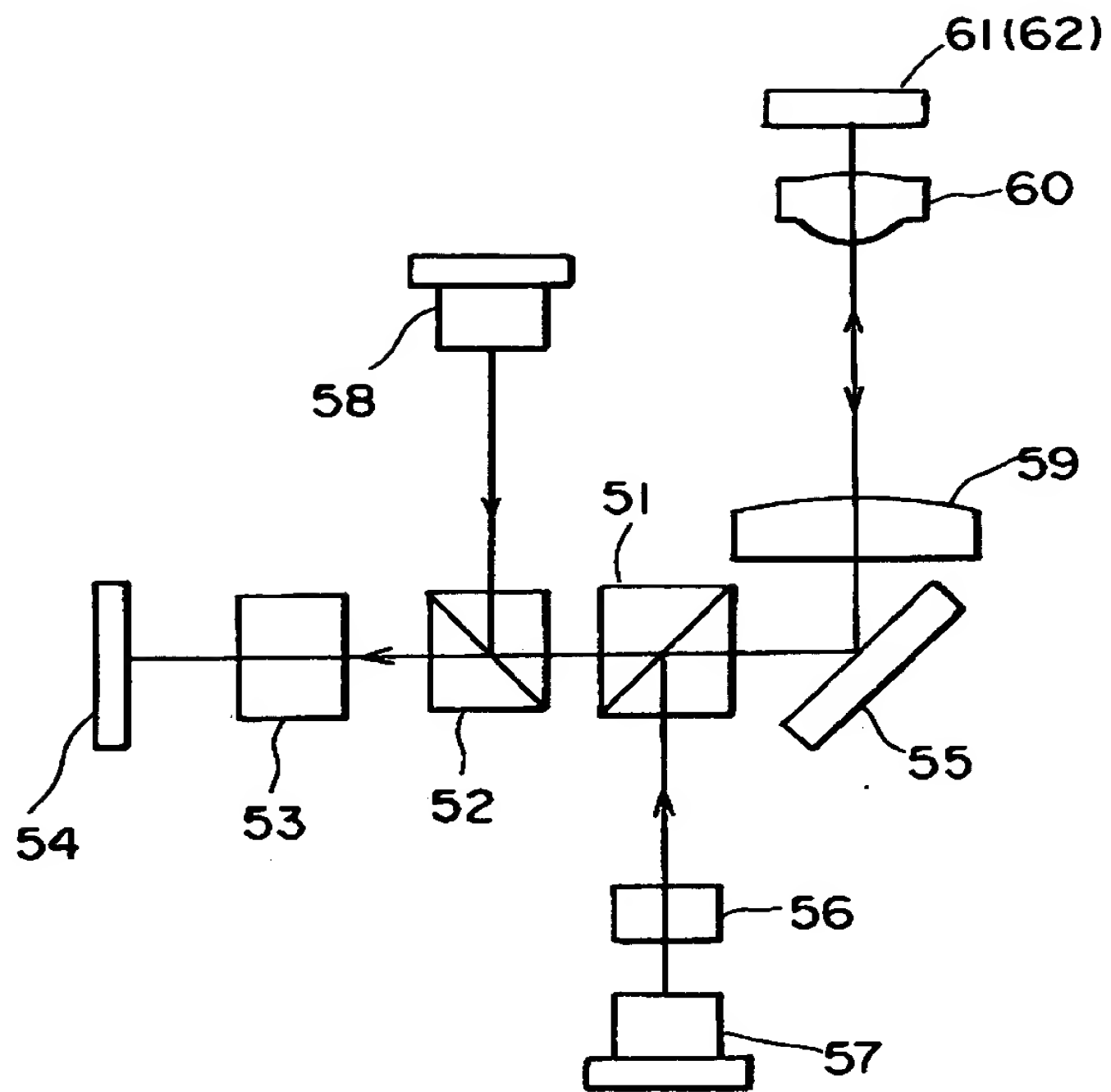


【図 4】



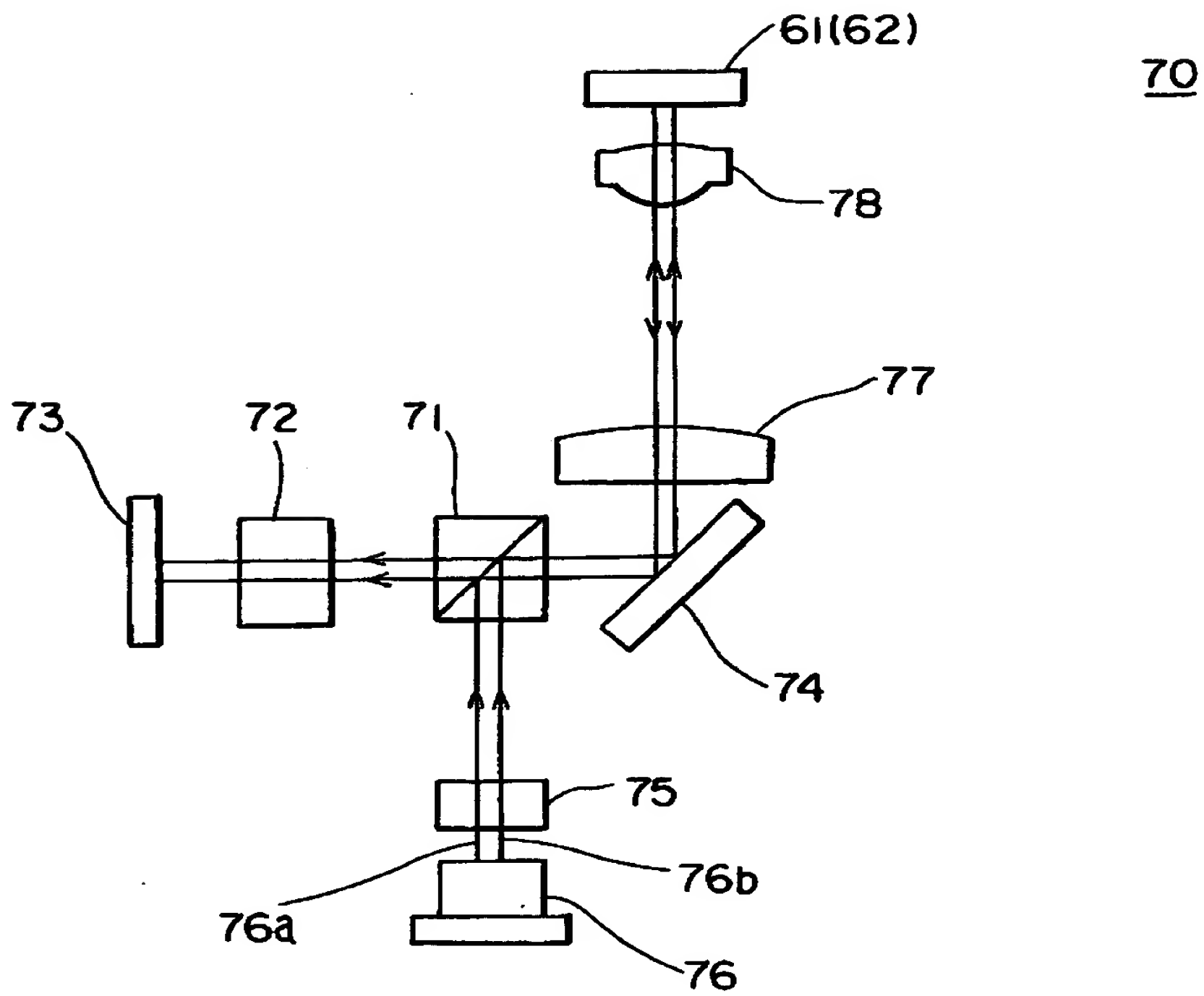
30

【図 5】



50

【図 6】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光学系が簡素化でき、調整工程が簡単で、コストを低減できる光ピックアップ装置を提供する。

【解決手段】 DVD用のレーザ光 1 0 3 a' と CD用のレーザ光 1 0 3 b' をを出射する 2 つの光源 1 0 3 a、1 0 3 b を有した 2 波長レーザダイオード 1 0 2 と、受光部材 1 0 5 と、ビームスプリッタ 1 0 1 とを備え、ビームスプリッタ 1 0 1 には第 1 及び第 2 の境界面 1 0 1 d、1 0 1 e と各境界面間に配され所定の屈折率  $n_2$  を有する光学薄板 1 0 1 c とから構成される波長分離層 1 0 1 b が設けられ、第 1 及び第 2 の境界面 1 0 1 d、1 0 1 e にはそれぞれレーザ光 1 0 3 a'、1 0 3 b' をそれぞれ所定の割合で反射又は透過させる第 1 及び第 2 の波長選択膜 1 0 1 d'、1 0 1 e' を形成するとともに、各レーザ光 1 0 3 a'、1 0 3 b' が第 1 及び第 2 の境界面 1 0 1 d、1 0 1 e で反射した後の各レーザ光 1 0 3 a'、1 0 3 b' を光軸を一致させてビームスプリッタ 1 0 1 から出射させ、光ディスクからの戻り光を波長分離膜 1 0 1 b を透過させて受光部材 1 0 5 の方向へ導いた。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 1 0 0 9 8 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号

氏 名 アルプス電気株式会社